

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004年11月4日 (04.11.2004)

PCT

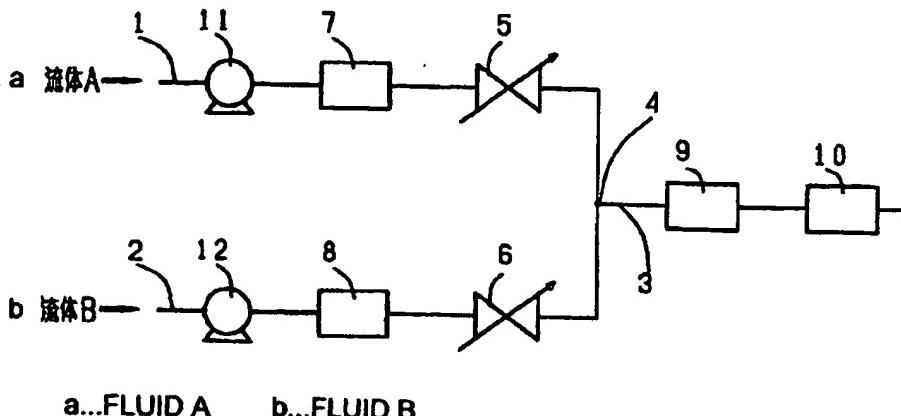
(10) 国際公開番号  
WO 2004/094053 A1

- (51) 国際特許分類: B01F 15/00, G05D 11/02  
 (72) 発明者; および  
 (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/005051  
 (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 上村 忍文  
 (22) 国際出願日: 2004年4月7日 (07.04.2004)  
 (KAMIMURA, Shinobu) [JP/JP]; 〒8828688 宮崎県  
 (25) 国際出願の言語: 日本語  
 延岡市中の瀬町2丁目5955番地 旭有機材工  
 (26) 国際公開の言語: 日本語  
 業株式会社内 Miyazaki (JP). 吉野 研郎 (YOSHINO,  
 (30) 優先権データ:  
 特願2003-103503 2003年4月7日 (07.04.2003) JP (74) 代理人: 衛藤 彰 (ETO, Akira); 〒8800803 宮崎県宮崎  
 (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 旭有  
 市旭1丁目1番23号 向洋ビル2階 Miyazaki (JP).  
 機材工業株式会社 (ASAHI ORGANIC CHEMICALS  
 INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒8820032 宮崎県延岡  
 市中の瀬町2丁目5955番地 Miyazaki (JP).  
 (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が  
 可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,  
 BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,

[統葉有]

(54) Title: FLUID MIXER

(54) 発明の名称: 流体混合装置



WO 2004/094053 A1

(57) Abstract: A fluid mixer that can, even when the pressure on the downstream side of a back-pressure valve in a mixing line varies, constantly feed a fixed amount of fluid of each feeding line to the mixing line so that a mixture ratio with good accuracy is maintained, and can, with the fluid flowing, vary at high accuracy a mixture ratio of the fluid of feeding lines. Restricting portions (5, 6) for regulating a fluid flow rate are arranged on the upstream side of a meeting point (4) where at least two feeding lines, or a first feeding line (1) and a second feeding line (2), join a mixing line (3). On the further upstream side of the restricting portions (5, 6) are arranged pressure-reducing valves (7, 8) in series with the feeding lines (1, 2), and in the mixing line (3) is provided a back-pressure valve (9). The back-pressure valve (9) and a flow rate meter (10) are arranged in series in the mixing line (3). Fixed orifices or regulating valves are used as the restricting portions (5, 6) and automatic valves are used as the pressure-reducing valves (7, 8) and the back-pressure valve (9).

(57) 要約: 混合ラインの背圧弁の下流側の圧力が変動しても各々の供給ラインの流体を該混合ラインに常に定量供給させ、精度の良い混合比率を維持することができ、さらには流体を流したままの状態で供給ラインの流体の混合比率を高精度で変えることができる流体混合装置を提供する。少なくとも2つの第1供給ライン1、第2供給ライン2が混合ライン3に合流する合流ポイント4より上流側に流体の流量を調整する絞り部5、6と絞り部5、6のさらに上流側に減圧弁7、8が供給ライン1、2を直列に配置すると共に、混合ライン3に背圧弁9を配置する。また、混合ライン3に背圧弁9と流量計10が直列に配置し、絞り部5、6と流量計10が直列に配置する。

[統葉有]



DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,  
ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,  
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NL,  
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,  
SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,  
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,  
NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,  
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

- (34) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL,  
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG,  
KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ(AT, BE, BG, CH, CY,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドスノート」を参照。

## 明細書

### 流体混合装置

#### 技術分野

本発明は、化学工場、または半導体製造分野、食品分野及びバイオ分野等の各種産業における流体輸送において、少なくとも2つの供給ラインに流れる流体を混合ラインに定量供給させる流体混合装置に関するものであり、さらに詳しくは、混合ラインの背圧弁の下流側の圧力が変動しても各々の供給ラインの流体を高精度な混合比率を維持したままで該混合ラインへ定量供給させることができ、さらには該供給ラインの流体をポンプ制御を行うことなく混合ラインの混合比率を変えることができ、また、ひとつの供給ラインの流量を調整するだけで流体を流した状態で混合ラインの混合比率を変えることができる流体混合装置に関するものである。

#### 背景技術

従来の流体混合装置の例として、図7に示すような流体混合装置がある（例えば、特開2000-250634号公報に開示。）この流体混合装置は、第1供給通路101に上流側からポンプ102、定圧制御弁103、オリフィス104、圧力計105、及び逆止弁106が直列に接続され、第2供給通路107に第1供給通路101と同様に上流側からポンプ108、定圧制御弁109、オリフィス110、圧力計111、及び逆止弁112が直列に接続され、各々の供給通路に流れる流体が合流される混合通路113上にインライン型ミキサ114が設けられているものであった。

その作用は、第1供給通路101に流れる流体がポンプ102により圧送され、定圧制御弁103に流入する。定圧制御弁103に流入した流体は、定圧制御弁103の作用により脈動が抑制されるとともに一定

圧に設定され、さらにオリフィス 104 を通過して混合通路 113 に流入する。このとき、第2通路内 107 でも同時に第1供給通路 101 内の流体と同様の作用が起こり、第2通路内 107 の流体が混合通路 113 に流入する。混合通路 113 に流入し、合流された流体は、インライ  
5 ン型ミキサ 114 へ送りこまれることにより、攪拌混合されるものであ  
った。このとき、各々の供給通路 101、107 に流れる流体は、脈動  
が抑制された状態で混合通路 113 に予め設定された一定の比率で混合  
されるものであった。さらにオリフィス 104、110 の作用によりイ  
ンライン型ミキサ 114 の圧力変動を受けることなく一定の比率で混合  
10 できるものであった。

しかしながら、前記従来の流体混合装置には以下の問題点が発生して  
いた。

(1) ユースポイントへ供給するためのノズル等の絞り部を混合通路 1  
13 のインライン型ミキサ 114 の下流側末端に設けた場合、気泡等の  
異物がノズルに付着することでオリフィス 104、110 下流側の圧力  
15 が増加し、インライン型ミキサ 114 における圧力変動以上の圧力変動  
が起こるため、オリフィス 104、110 ではその圧力変動に対応でき  
ずに流量が低下し、混合比率の精度が低下してしまう。  
(2) 混合通路  
20 113 にバルブ等を設けて開閉し、混合通路 113 の圧力が変動した場  
合も、上記 (1) と同様に流量が低下し、混合比率の精度が低下してし  
まう。

(3) 一方の供給通路の流体の流量を変更させ、混合比率を変更させる  
場合、他方の供給通路上のオリフィス 104、110 下流側の圧力が変  
動して、上記 (1) と同様の現象が起こり、目指す混合比率での混合が  
25 実現できない。

本発明は、以上のような従来技術の問題点に鑑みなされたもので、そ

の目的は、少なくとも2つの供給ラインに流れる流体を混合ラインに定量供給させ、該混合ラインの背圧弁の下流側の圧力が変動しても各々の供給ラインの流体を該混合ラインに常に定量供給させ、精度の良い混合比率を維持することができ、さらには流体を流した状態で該供給ラインの流体の混合比率を高精度で変えることができる流体混合装置を提供することである。  
5

#### 発明の開示

上記課題を解決するためになされた本発明の構成を、図1を参照して説明する。図1において、少なくとも2つの第1供給ライン1、第2供給ライン2が混合ライン3に合流する合流ポイント4より上流側に流体の流量を調整する絞り部5、6と絞り部5、6のさらに上流側に減圧弁7、8が直列に配置されると共に、混合ライン3に背圧弁9が配置されたことを第1の特徴とする。  
10

また、混合ライン3に背圧弁9と流量計10が直列に配置されたことを第2の特徴とし、絞り部5、6に固定オリフィス、または調節弁が用いられていることを第3の特徴とし、さらに減圧弁7、8及び背圧弁9が自動弁であることを第4の特徴とする。  
15

#### 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1の実施態様を模式的に示す構成図であり、第2図は本発明の第2の実施態様を模式的に示す構成図である。第3図は減圧弁の縦断面図である。第4図は供給ラインの流量の安定性を測定するための試験装置を模式的に示す構成図である。第5図は実施例装置の流量及び背圧の測定結果を示すグラフである。第6図は比較例装置の流量及び背圧の測定結果を示すグラフである。第7図は従来装置を模式的に示す構成図である。  
20  
25

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照しながら、本発明を実施するための最良の形態について詳述するが、本発明が本実施態様に限定されることは言うまでもない。

本発明の第1の実施態様について図1、図3に基づいて説明する。1  
5 は、流体Aが流れる第1供給ラインであり、上流側からポンプ11、減  
圧弁7、絞り部であるニードル弁5が直列に配置され、2は、流体Bが  
流れる第2供給ラインであり、第1供給ライン1と同様に上流側からポンプ12、減圧弁8、絞り部であるニードル弁6が直列に配置されている。4は、本装置における合流ポイントであり、各々定量供給された流  
10 体A、Bが合流する位置である。3は、混合ラインであり、合流ポイント4以降下流側のラインである。混合ライン3には背圧弁9と流量計10が直列に配置されている。さらに、その下流側に、図示されていないが、流体A、Bを均一混合させるためのインライン型ミキサなどを設けてもよく、濃度、PHを計測する計器を設けててもよい。尚、本実施態様  
15 では、混合ライン3に合流ポイント4から下流側に向かって背圧弁9、流量計10が順次配置されているが、流量計10、背圧弁9の順で配置しても良い。以下に各ラインに配置されている部材について詳細に説明する。

ポンプ11、12は、各々の供給ライン1、2に流体を圧送する摺動部のないペローズポンプである。本実施態様ではペローズポンプを用いているが、本実施態様に限定されることなく、また脈動の発生の有無に問わらず、いかなるポンプを用いててもよい。

減圧弁7、8は、各流体A、Bの圧力調整、流量調整、脈動抑制を行うもので、その好適なものが図3に示されている。その構造は、内部に第1の弁室13、第1の弁室13の上部に設けられた段差部14及び第1の弁室13と連通する流体流入口15を有する本体16と、第2の弁

室17とそれに連通する流体流出口18とを有し本体上部に接合される蓋体19と、周縁部が第1の弁室13の上部周縁部に接合された第1のダイヤフラム20と、周縁部が本体16と蓋体19とによって挟持された第2のダイヤフラム21と、第1及び第2のダイヤフラム20、21の中央に設けられた両環状接合部22、23に接合され軸方向に移動自在となっているスリープ24と、第1の弁室13の底部に固定され該スリープ24の下端との間に流体制御部25を形成しているプラグ26とからなり、また本体の段差部14の内周面と第1及び第2のダイヤフラム20、21とに包囲された気室27を有し、第2ダイヤフラム21の受圧面積が第1のダイヤフラム20の受圧面積より大きく構成され、気室27に連通するエア供給口28が本体に設けられている構造である。

その作用は、気室27に操作エアによって一定の内圧がかけられており、まず第1のダイヤフラム20は、第1の弁室13内部の圧力、すなわち1次側の流体圧力による上向きの力と、操作エアによって一定の内圧がかかっている気室27内部の圧力による下向きの力を受けている。

一方、第2のダイヤフラム21は、第2の弁室17内部の圧力すなわち2次側の流体圧力による下向きの力と、気室27内部の圧力による上向きの力を受けており、これら4つの力の釣り合いによって第1及び第2のダイヤフラム20、21と接合されているスリープ24の位置が決定されている。スリープ24はプラグ26との間に流体制御部25を形成しており、その開口面積によって2次側の流体圧力を制御している。

この状態において1次側の流体圧力が上昇した場合、一時的に2次側の流体圧力及び流量も増大する。このとき流体圧力により第1のダイヤフラム20には上向きの力、第2のダイヤフラム21には下向きの力が働くが、第2のダイヤフラム21の受圧面積は第1のダイヤフラム20に比べ十分に大きく設計されているため、下向きの力が上向きの力に勝

り、結果としてスリープ 24 を下方へ押し下げる事となる。これによつて、流体制御部 25 の開口面積は減少し、2 次側の流体圧力は瞬時にもとの圧力まで低下し、再び気室 27 の内圧と流体圧力による力の釣り合いが保たれる。

一方、1 次側の流体圧力が低下した場合、一時的に 2 次側の流体圧力及び流量も低下する。このとき第 1 及び第 2 のダイヤフラム 20、21 には、気室 27 の内圧によってそれぞれ下向き及び上向きの力が働くが、この場合でも受圧面積は第 2 のダイヤフラム 21 の方が大きいため、上向きの力が下向きの力に対して勝り、スリープ 24 の位置を上方へ押し上げることとなる。これによつて、流体制御部 25 の開口面積は増大し、2 次側の流体圧力は瞬時に元の圧力まで上昇し、再び気室 27 の内圧と流体圧力による力の釣り合いが保たれ、元の流量も保たれる。

以上のように減圧弁 7、8 の 1 次側の流体圧力が増減しても、瞬時にスリープ 24 の位置が変化して、常に 2 次側の圧力が一定に保たれる。従つて流入する流体が脈動していても一定に制御された圧力の流体が流出口から流出される。さらに、エア供給口 28 に操作エアを注入し、この操作エア圧力を調整することにより流体の減圧度が調整でき、また流量調整も可能になる。

各部材の材質については、ダイヤフラム 20、21 は P T F E 等のフッ素樹脂、本体は P P 等の樹脂が特に有用であるが、他の樹脂、金属を用いても良い。また、フィードバック制御等においては、該弁を空気圧力信号や電気信号によって流体の減圧度が調整できる自動弁として用いるとさらに有効である。尚、本実施態様では、減圧弁 7、8 が同一のものであるが、各々の流体の圧力調整、流量調整、脈動抑制の作用を有するものであれば必ずしも同一のものでなくても良く、また上記構造を有するものに限定されるものでもない。

ニードル弁 5、6 は、流路の開口面積を可変することにより、流量調整を行うもので、本実施態様ではニードル弁を用いているが、絞り部としては固定オリフィス、またはピンチ弁等の調節弁を用いててもよい。尚、固定オリフィスを用いる場合は、操作エア圧力を調整することにより減圧弁 7、8 を流量調整弁として用いればよい。上記した絞り部として使用されているものは通常使用されている一般的なものでもかまわない。

背圧弁 9 は、該弁の下流側の流体の圧力の変動を吸収し、上流側の圧力を常に一定に保つ作用をする。また、操作エア圧力を調整することにより、背圧弁 9 の上流側の圧力を調整でき、任意の圧力に保つことができる。好適には、空気圧力信号や電気信号で任意圧力に調整できる自動弁が特に有効である。

10 10 は、混合ライン 3 の流体の流量を計測している超音波流量計であり、流体の測定値を電気信号に変換する。尚、本実施態様では超音波流量計を用いているが、カルマン渦式流量計、羽根車式流量計、電磁流量計、差圧式流量計、容積式流量計、熱線式流量計または質量流量計等一般的に使用されているものを用いてよい。

次に第 1 図及び第 3 図に基づき、上記実施態様の作用について説明する。

20 第 1 供給ライン 1において、流体 A はポンプ 1 1 により圧送され減圧弁 7 に流入する。流体 A は減圧弁 7 内で脈動が抑制され、さらに減圧度が調整された状態で、減圧弁 7 からニードル弁 5 に流入し、合流ポイント 4 へ供給される。一方第 2 供給ライン 2において、流体 B は第 1 供給ライン 1 と同様の作用で合流ポイント 4 に供給される。尚、この時各々の第 1 供給ライン 1、2 のニードル弁 5、6 の前後の差圧により合流ポイント 4 への供給流量が決まり、さらにニードル弁 5、6 の開口面積を

可変することにより、幅広い範囲の流量調整を行うことができる。

次に、合流ポイント4へ供給された各々の流体A、Bは、混合ライン3の背圧弁9に流入する。この時背圧弁9の作用により、背圧弁9の下流側の圧力が変動しても背圧弁9の上流側、すなわち各々のニードル弁5、6の下流側から背圧弁9までの圧力を一定に保つことができるため、各々のニードル弁5、6は差圧を保つことができ、各々の供給ライン1、2の流体A、Bは常に安定した状態で一定量が合流ポイント4に供給される。背圧弁9を通過した流体は流量計10によりリアルタイムに計測され、流量の測定値は電気信号に変換される。さらに減圧弁7、8  
10、背圧弁9が自動弁の場合、該電気信号が、減圧弁7、8、または背圧弁9にフィードバックされ減圧度が調整され、混合ライン3の流量を制御することができる。

この状態で、例えば混合ライン3の末端にユースポイント等へ供給するためのノズル等を設けた場合、気泡等の異物がノズルに付着することにより混合ライン3の末端の圧力が上昇してしまうことがあるが、背圧弁9の作用により、背圧弁9の下流側の圧力の変動を受けることなく各々の供給ライン1、2の各ニードル弁5、6の下流側から背圧弁の上流側までの圧力は一定に保たれるため、ニードル弁5、6の前後の差圧は変動することなく設定した流量を精度よく混合ライン3に供給することができ、精度の良い混合比率を維持することができる。また、例えば、混合ライン3の末端に種々のバルブ等を直列または並列に設け開閉させた場合でも前記と同様の作用で背圧弁9の下流側の圧力の変動を受けることなく精度の良い混合比率を維持することができる。

ここで、第1供給ライン1の流体Aの設定流量を固定したままで、第2供給ライン2の流体Bの流量を増加させて混合比率を変更しようとする場合、第2供給ライン2上の減圧弁8またはニードル弁6を調整して

流量を増加させるが、この時、第1供給ライン1は第2供給ライン2側からの背圧をうけ、合流ポイント4から減圧弁7の下流側の間の圧力も上昇する。この圧力の影響により背圧弁9が無い場合には第1供給ライン1の流体Aの供給流量が減少、または供給できない状態が起こるが、  
5 本実施態様では背圧弁9の作用により下流側の圧力の変動の影響を受けずに、背圧弁9の上流側からニードル弁5、6の下流側までの圧力は一定に保たれているため、第1供給ライン1の流体Aは第2供給ライン2の流体Bの圧力の影響をうけることなく、容易に高精度な混合比率が変更できる。また、第2供給ライン2の流体Bの流量を減少させて混合比率を変更する場合においても、同様に容易に高精度な混合比率の変更ができる。  
10

上記作用により、混合ライン3の流体の混合比率を変更する場合、供給ラインの流体をポンプ制御を行うことなく混合比率を変えることができ、また、ひとつの供給ラインの流量を調整するだけで流体を供給した  
15 状態で容易且つ高精度に混合比率を変えることができる。

また、各々の供給ライン1、2のニードル弁5、6の上流側の圧力を同じに設定しておけば、背圧弁9の開口面積を変更することで、トータル流量を変えることができる。

次に、本発明の第2の実施態様について図2に基づいて説明する。  
20 2は流体Cが流れる第1供給ラインであり、上流側からポンプ30、減圧弁31、絞り部であるニードル弁32が直列に配置され、33は流体Dが流れる第2供給ラインであり、34は流体Eが流れる第3供給ラインであり、第1供給ライン29と同様に上流側からポンプ35、36、減圧弁37、38、絞り部であるニードル弁39、40が各々直列に配置されている。41は、合流ポイントであり、各々定量供給された流体C、D、Eが最終的に合流する位置である。42は、混合ラインであり

、合流ポイント41以降のラインである。混合ライン42には背圧弁43と流量計44が直列に配置されている。各ラインに配置されている部材についての説明及び作用は、実施態様1と同様であるため省略する。

次に、本発明の流体混合装置における背圧弁以降下流側の圧力変動に対する供給ラインの流体の供給安定状態を経時的に測定する試験を図4に示す実施例装置を用いて下記の要領で行った。

第1供給ライン45には常温の水を赤色に着色した赤色水を流した。  
第1供給ライン45の上流側からタンク46、ポンプ11、減圧弁7、ニードル弁5及び赤色水の流量を計測するための超音波流量計47を配置した。また、第2供給ライン48には常温の水を青色に着色した青色水を流した。第2供給ライン48には第1供給ライン45と同様の部材を配置した。さらに混合ライン3には背圧弁9、圧力計49、超音波流量計10及び背圧弁9以降下流側の圧力を変動させるためのニードル弁50を配置した。比較例装置として、この実施例装置の混合ライン3の背圧弁9を除いた装置を用いた。

第1供給ライン45のポンプ11を吐出圧0.3MPaに、減圧弁7の操作エア圧0.1MPaに設定し、ニードル弁5の開度を調整し、超音波流量計47で測定して第1供給ライン45の赤色水の流量が20mL/minになるように設定した。第2供給ライン48についても第1供給ライン45と同様にポンプ12の吐出圧0.3MPa、減圧弁8の操作エア圧0.1MPaとし、ニードル弁6の開度を調整し、超音波流量計51で測定して第2供給ライン48の青色水の流量が120mL/minになるように設定した。この状態からニードル弁50の開度を徐々に絞り、ニードル弁50の上流側の圧力（背圧弁9の背圧）の上昇を圧力計49で、各々の供給ライン45、48の流量を超音波流量計47、51で各々経時的に測定した。

その結果、図5のグラフからわかるように、実施例装置（背圧弁9有り）の方は、背圧が0.2 MPaまで上昇しても各供給ラインの流量が変化することなく、一定かつ高精度で混合ライン3に定量供給された。

一方、図6のグラフからわかるように、比較例装置（背圧弁9無し）の方は、ニードル弁50の開度を絞り、背圧が上昇すると、各々の流量は低下し、混合ライン3へ定量供給が不能になった。

#### 産業上の利用可能性

本発明は以上説明したような構成であり、これを用いることにより以下の優れた効果が得られる。

- 10 (1) 混合ラインの弁の開閉等によって混合ラインの背圧弁の下流側の圧力が変動しても、各々の供給ラインの流体を高精度で定量供給させることができ、高精度の混合比を維持することができる。特に、微少流量や濃度、混合比率を高精度にする場合に有効である。
- 15 (2) 供給ラインの流体をポンプ制御することなく、供給ラインのみの流量の変更で、混合ラインの混合比率を変えることができる。
- (3) ひとつの供給ラインの流量を調整するだけで、流体を供給した状態のままで混合ラインの混合比率を変えることができる。
- (4) 流体を供給した状態のままで、混合ラインの混合比を高精度で維持しつつトータル流量の調整ができる。

### 請求の範囲

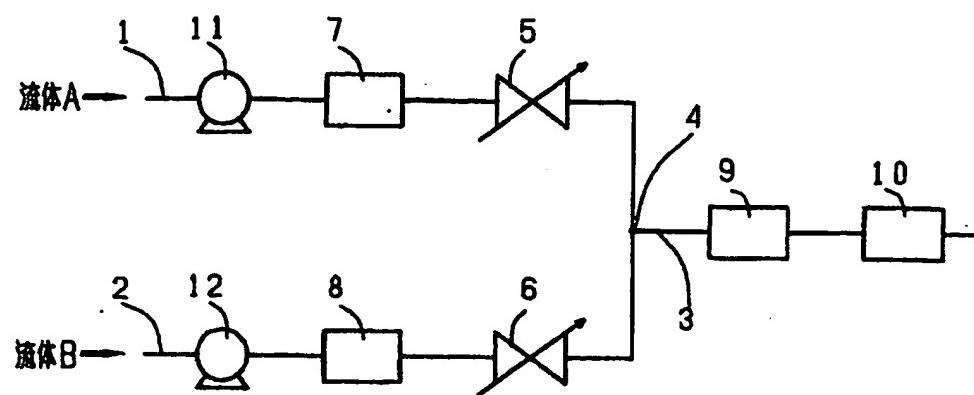
- 少なくとも2つの供給ラインに流れる流体を任意の比率で混合ラインに圧送させる流体混合装置において、前記少なくとも2つの供給ラインが混合ラインに合流するポイントより上流側に、流体の流量を調整する絞り部と該絞り部のさらに上流側に減圧弁が直列に配置されると共に、前記混合ラインに背圧弁が配置されたことを特徴とする流体混合装置。
2. 混合ラインに背圧弁と流量計が直列に配置されたことを特徴とする請求項1記載の流体混合装置。
- 10 3. 絞り部に固定オリフィス、または調節弁が用いられていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の流体混合装置。
4. 減圧弁及び背圧弁が自動弁であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の流体混合装置。

15

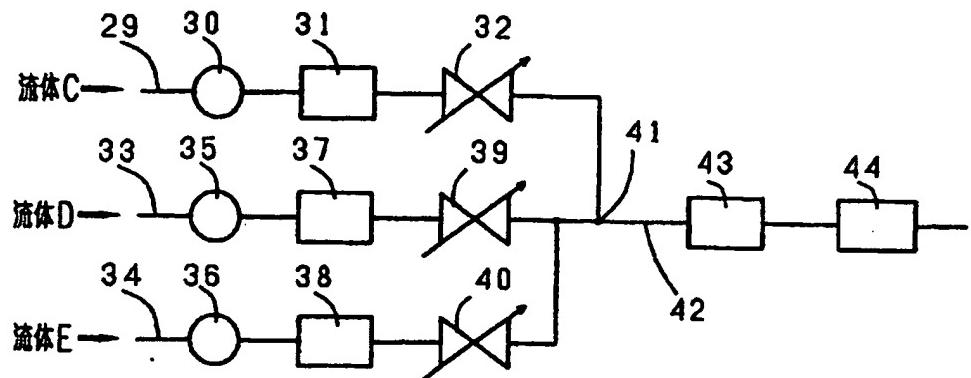
20

25

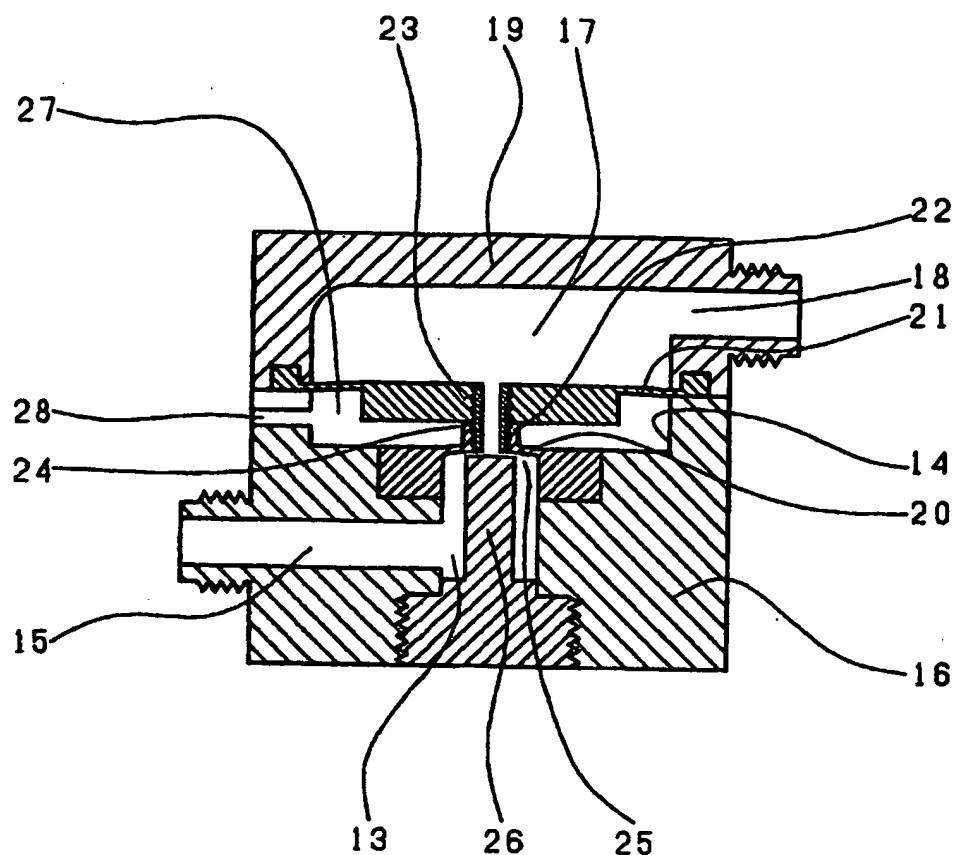
1 / 7  
第1図



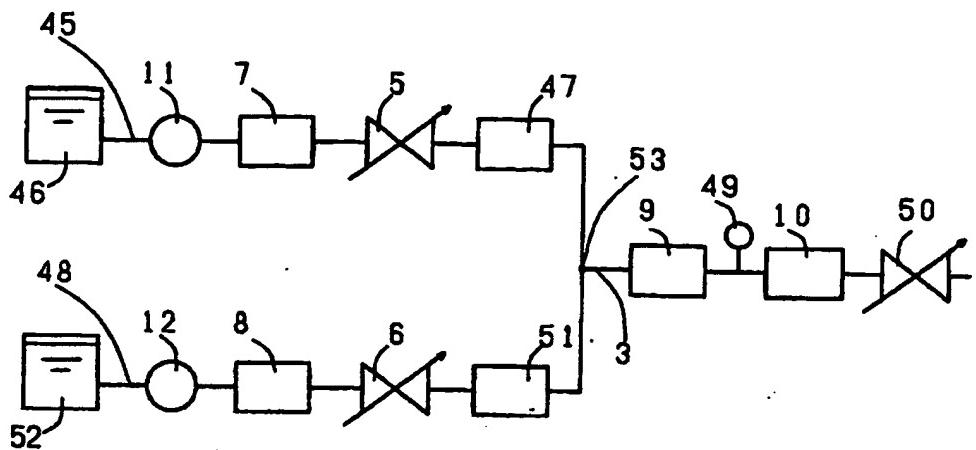
2 / 7  
第2図



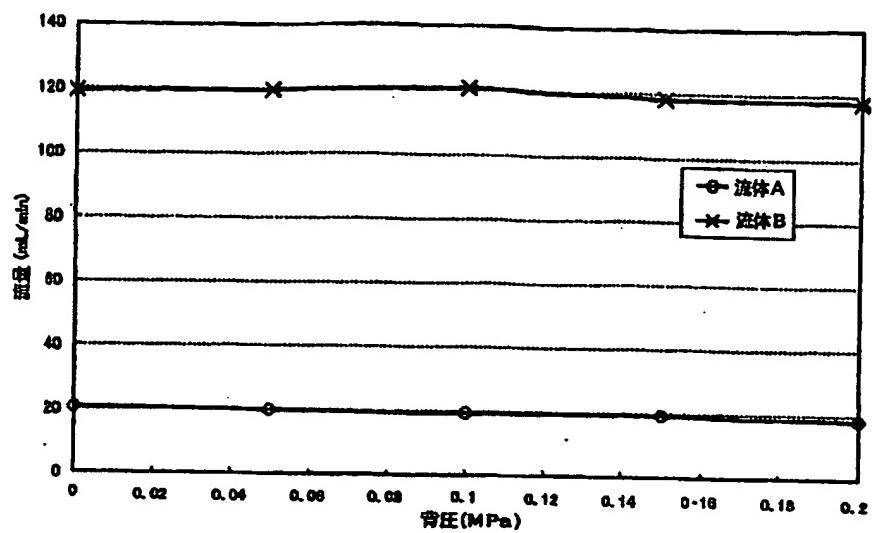
3 / 7  
第3図



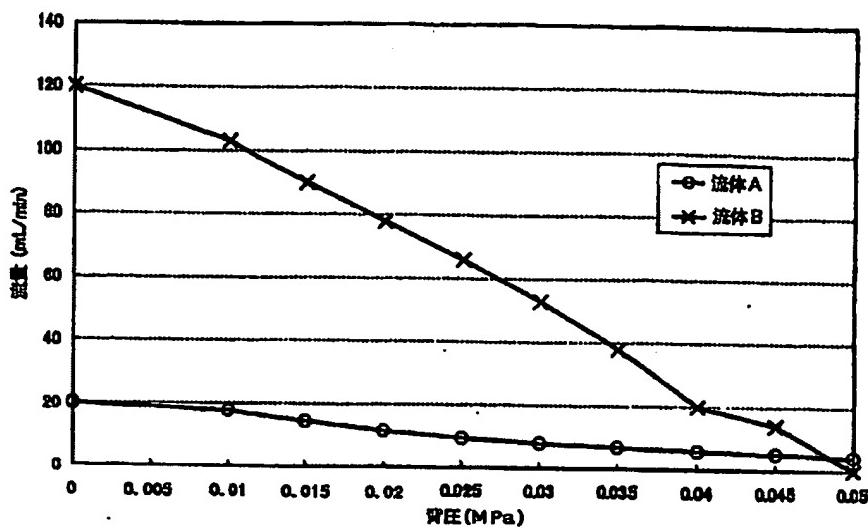
4 / 7  
第4図



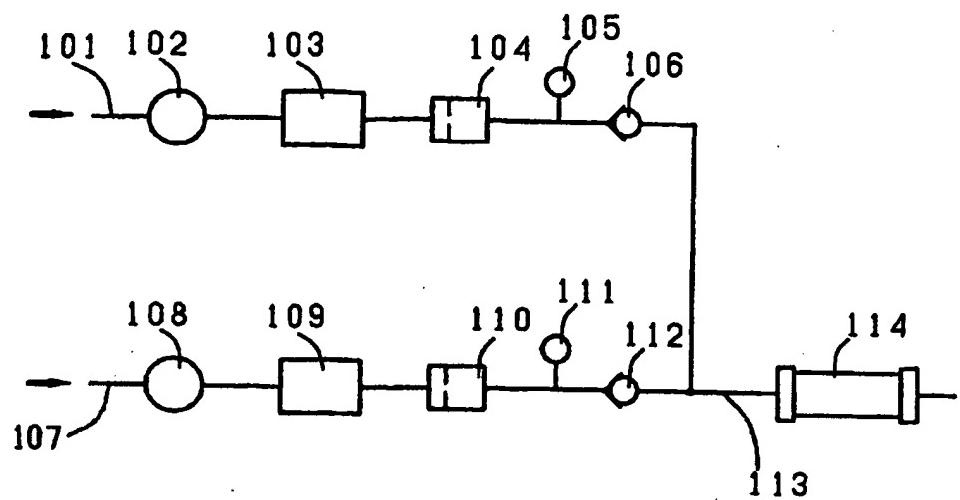
5 / 7  
第5図



6 / 7  
第6図



7/7  
第7図



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2004/005051

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
Int.Cl<sup>7</sup> B01F15/00, G05D11/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> B01F3/00, 15/00, G05D11/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
 Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004  
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 52-87889 A (Draegerwerk AG.), 22 July, 1977 (22.07.77), Full text; Fig. 1 & US 4219038 A & DE 2553165 A & FR 2333292 A & GB 1558981 A	1-4
A	JP 10-128102 A (Taiyo Toyo Sanso Co., Ltd.), 19 May, 1998 (19.05.98), Fig. 1 (Family: none)	1-4
A	JP 11-76779 A (Nippon Sanso Corp.), 23 March, 1999 (23.03.99), Fig. 1 (Family: none)	1-4

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

- \* Special categories of cited documents:
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "B" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
14 June, 2004 (14.06.04)

Date of mailing of the international search report  
06 July, 2004 (06.07.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Faxsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/005051

## C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 7-228783 A (Nittetsu Mining Co., Ltd.), 29 August, 1995 (29.08.95), Fig. 1 (Family: none)	1-4

## A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int.Cl' B01F15/00, G05D11/02

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int.Cl' B01F3/00, 15/00, G05D11/02

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年

## 国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 52-87889 A (ドレーゲルヴエルク・アクチエンゲゼルシヤフト) 1977. 07. 22, 全文, FIG. 1 & US 4219038 A & DE 2553165 A & FR 2333292 A & GB 1558981 A	1-4
A	JP 10-128102 A (太陽東洋酸素株式会社) 1998. 05. 19, 図1 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 11-76779 A (日本酸素株式会社) 1999. 03. 23, 図1 (ファミリーなし)	1-4

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

14. 06. 2004

## 国際調査報告の発送日

06. 7. 2004

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

## 特許庁審査官(権限のある職員)

本間 友孝

4Q 3128

電話番号 03-3581-1101 内線 3468

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 7-228783 A (日鉄鉱業株式会社) 1995. 08. 29, 図1 (ファミリーなし)	1-4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/005051

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
Int.Cl' B01F15/00, G05D11/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl' B01F3/00, 15/00, G05D11/02Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 52-87889 A (Draegerwerk AG.), 22 July, 1977 (22.07.77), Full text; Fig. 1 & US 4219038 A & DE 2553165 A & FR 2333292 A & GB 1558981 A	1-4
A	JP 10-128102 A (Taiyo Toyo Sanso Co., Ltd.), 19 May, 1998 (19.05.98), Fig. 1 (Family: none)	1-4
A	JP 11-76779 A (Nippon Sanso Corp.), 23 March, 1999 (23.03.99), Fig. 1 (Family: none)	1-4

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "B" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
14 June, 2004 (14.06.04)Date of mailing of the international search report  
06 July, 2004 (06.07.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/005051

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 7-228783 A (Nittetsu Mining Co., Ltd.), 29 August, 1995 (29.08.95), Fig. 1 (Family: none)	1-4